

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10-154344

(43) Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.CI. G11B 7/135  
G11B 7/09

(21)Application number : 08-310348 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing : 21.11.1996

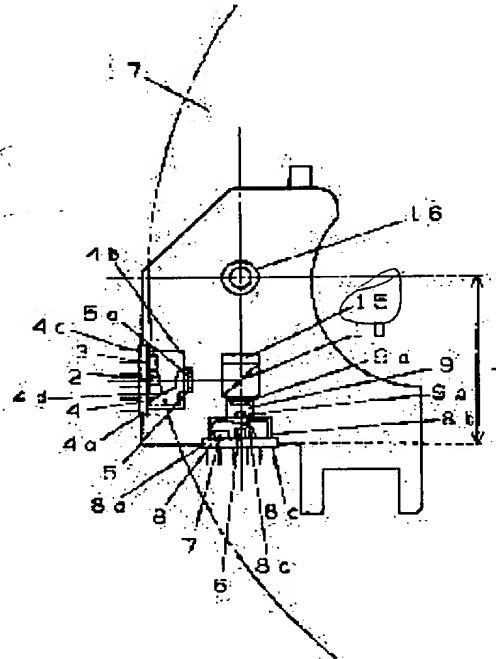
(72)Inventor : KOJIMA KOKI  
HARUGUCHI TAKASHI  
NAKAJIMA KAZUYUKI  
FURUKAWA FUMINOBU

(54) OPTICAL PICKUP

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the optical pickup which records and reproduces optical disks having different recording densities, is small in its size, thin in its thickness and low in the power consumption.

**SOLUTION:** The pickup has an objective lens 16, a first optical unit 4 which has light emitting and receiving elements used to record and to reproduce a high density optical disk 17, a second optical unit 8 which has light emitting and receiving elements used to record and to reproduce a low density optical disk, a beam splitter 10 which guides the optical axes of the units 4 and 8 to a same optical axis and a wavelength filter 15 which changes the diameter of the luminous flux made incident on the lens 16 while conducting recordings and reproductions of the disk 17 and the low density optical disk. Thus, recording and reproducing of the high and low density optical disks are easily performed.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3199650

[Date of registration] 15.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-154344

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 7/135  
7/09

識別記号

F I

G 11 B 7/135  
7/09

A  
A

審査請求 未請求 請求項の数35 OL (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平8-310348

(22)出願日 平成8年(1996)11月21日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 小島 光喜

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 春口 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 中島 一幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

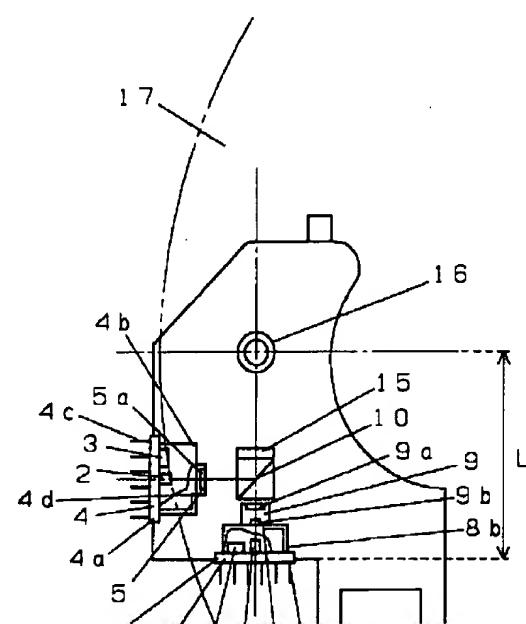
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ピックアップ

(57)【要約】

【課題】 異なる記録密度の光ディスクを記録再生する  
ことができ、しかも小型、薄型、かつ低消費電力の光ピ  
ックアップを提供することを目的とする。

【解決手段】 一つの対物レンズ16と、高密度光ディ  
スク17の記録再生時に使用する発光素子と受光素子を  
有する第1の光学ユニット4と、低密度光ディスクの記  
録再生時に使用する発光素子と受光素子を有する第2の  
光学ユニット8と、これら第1及び第2の両光学ユニッ  
トの光軸を同一の光軸に導くビームスプリッタ10と、  
高密度光ディスク17の記録再生時と低密度光ディスク  
の記録再生時で対物レンズへの入射光束径を変更する波  
長フィルタ15とを有し、高密度光ディスク17の記録  
再生と低密度光ディスクの記録再生を可能にする光ピ  
ックアップである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、

第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第1の光検出器とを有する第1の光学ユニットと、

第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第2の光検出器とを有する第2の光学ユニットと、

前記第1の波長の光と、前記第2の波長の光とをほぼ同一の光軸に導く光分離手段と、

対物レンズとを有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】前記光分離手段は、前記第1の波長の光を反射し、前記第2の波長の光を透過するビームスプリッタであることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項3】前記第1の波長の光が前記対物レンズを透過して集光したときの球面収差と、前記第2の波長の光が前記対物レンズを透過して集光したときの球面収差とが共に所要の値以下となるように、前記第1の光源から前記対物レンズまでの距離と、前記第2の光源から前記対物レンズまでの距離とが異なるように配置されていることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項4】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記対物レンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記対物レンズまでの距離をL2としたとき、L1>L2なる距離に配置されていることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項5】光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、

第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、

第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第2の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、

前記第1の波長の光と前記第2の波長の光とを同一の光軸に導く光分離手段と、

対物レンズとを有し、

前記第2の光源の光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸に対して直角に交わるように前記第1の光源の光軸を配置し、前記第1の光源の光軸と前記第2の光源の光軸との交点を含む位置に前記光分離手段を配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項6】前記光分離手段は、前記第1の波長の光を

反射し、前記第2の波長の光を透過するビームスプリッタであることを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ。

【請求項7】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記対物レンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記対物レンズまでの距離をL2としたとき、L1>L2なる距離に配置されていることを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ。

【請求項8】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記対物レンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記対物レンズまでの距離をL2としたとき、0.55≤L2/L1≤0.75なる範囲の距離に配置されていることを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ。

【請求項9】前記第1の波長の光に対する透過光束の径と、前記第2の波長のレーザ光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段を有し、前記透過光束の径は前記第2の波長の光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で前記対物レンズが動作するように設定し、前記光分離手段と前記対物レンズとの間に前記光束変更手段を配置したことを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ。

【請求項10】前記第1の波長の光に対する透過光束の径と、前記第2の波長のレーザ光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段を有し、

前記透過光束の径は前記第2の波長の光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で前記対物レンズが動作するように設定し、前記第2の光学ユニットと前記光分離手段との間に前記光束変更手段を配置したことを特徴とする請求項5記載の光ピックアップ。

【請求項11】光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、

第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、

第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第2の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、

前記第1の波長の光と前記第2の波長の光とを同一の光軸に導く光分離手段と、

前記第1の波長の光を拡散光から平行光に変換し、前記第2の波長の光の拡散角度を減少させるコリメータレンズと、

対物レンズとを有し、

前記光分離手段と前記対物レンズとの間に前記コリメータレンズを配置し、前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ延長上に前記第2の光源の光軸を配置し、前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸に対して直角に交わるように前記第1の光源の光軸を配置し、前記第1の光源の光軸と前記第2の光源の光軸との交点を含む位置に前記光分離手段を配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項12】前記光分離手段は、前記第1の波長の光を反射し、前記第2の波長の光を透過するビームスプリッタであることを特徴とする請求項11記載の光ピックアップ。

【請求項13】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL2としたとき、L1>L2なる距離に配置されていることを特徴とする請求項11記載の光ピックアップ。

【請求項14】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL2としたとき、0.55≤L2/L1≤0.75なる範囲の距離に配置されていることを特徴とする請求項11記載の光ピックアップ。

【請求項15】光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第2の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、

前記第1の波長の光と前記第2の波長の光と同一の光軸に導く偏光ビームスプリッタ手段と、

前記第1の波長の光に対する透過光束の径と、前記第2の波長の光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段と、

前記第1の波長の光を拡散光から平行光に変換し、前記第2の波長の光の拡散角度を減少させるコリメータレンズと、

対物レンズとを有し、

前記光分離手段と前記対物レンズとの間に前記コリメータレンズを配置し、前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ延長上に前記第2の光源の光軸を配置し、前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸に対して直角に交わるように前

記第1の光源の光軸を配置し、前記第1の光源の光軸と前記第2の光源の光軸との交点を含む位置に前記光分離手段を配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項16】前記偏光ビームスプリッタ手段はS偏光成分を反射しP偏光成分を透過する機能を有する偏光ビームスプリッタであって、前記第1の光源をS偏光で出射し、前記第2の光源をP偏光で出射することを特徴とする請求項15記載の光ピックアップ。

【請求項17】前記偏光ビームスプリッタ手段はP偏光成分を反射しS偏光成分を透過する機能を有する偏光ビームスプリッタであって、前記第1の光源をP偏光で出射し、前記第2の光源をS偏光で出射することを特徴とする請求項15記載の光ピックアップ。

【請求項18】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL2としたとき、L1>L2なる距離に配置されていることを特徴とする請求項15記載の光ピックアップ。

【請求項19】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL2としたとき、0.55≤L2/L1≤0.75なる範囲の距離に配置されていることを特徴とする請求項15記載の光ピックアップ。

【請求項20】前記光束径変更手段は、前記透過光束の径が前記第2の波長の光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で前記対物レンズが動作するように設定した絞り部材であって、前記光分離手段と前記対物レンズとの間に前記光束変更手段を配置したことを特徴とする請求項15記載の光ピックアップ。

【請求項21】前記光束径変更手段は、前記透過光束の径が前記第2の波長の光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で前記対物レンズが動作するように設定した絞り部材であって、前記第2の光学ユニットと前記光分離手段との間に前記光束変更手段を配置したことを特徴とする請求項15記載の光ピックアップ。

【請求項22】光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、

第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、

第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第2の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、

前記第1の波長の光と前記第2の波長の光と同一の光

軸に導くための偏光ビームスプリッタと、 $1/4$ 波長板と、全反射ミラーとを有する光分離手段と、前記第1の波長の光に対する透過光束の径と、前記第2の波長の光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段と、前記第1の波長の光を拡散光から平行光に変換し、前記第2の波長の光の拡散角度を減少させるコリメータレンズと、

対物レンズとを有し、

前記光分離手段と前記対物レンズとの間に前記コリメータレンズを配置し、前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ延長上に前記第2の光源の光軸を配置し、前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸に対して直角に交わるように前記第1の光源の光軸を配置し、前記第1の光源の光軸と前記第2の光源の光軸との交点を含む位置に前記光分離手段を配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項23】前記光分離手段の前記偏光ビームスプリッタはS偏光成分を反射しP偏光成分を透過する機能を有する偏光ビームスプリッタであって、

前記第1の波長の光の前記 $1/4$ 波長板を前記第1の波長の光が前記偏光ビームスプリッタを透過した側に設け、全反射ミラーを前記第1の波長の光が前記 $1/4$ 波長板を透過した側に設け、

前記第1の光源と前記第2の光源とを共にP偏光で出射することを特徴とする請求項22記載の光ピックアップ。

【請求項24】前記光分離手段の前記偏光ビームスプリッタはP偏光成分を反射しS偏光成分を透過する機能を有する偏光ビームスプリッタであって、

前記第1の波長の光の前記 $1/4$ 波長板を前記第1の波長の光が前記偏光ビームスプリッタを透過した側に設け、全反射ミラーを前記第1の波長の光が前記 $1/4$ 波長板を透過した側に設け、

前記第1の光源と前記第2の光源とを共にS偏光で出射することを特徴とする請求項22記載の光ピックアップ。

【請求項25】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記 $1/4$ 波長板と前記全反射ミラーとを経て前記コリメータレンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記コリメータレンズまでの距離をL2としたとき、L1>L2なる距離に配置されていることを特徴とする請求項22記載の光ピックアップ。

【請求項26】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記 $1/4$ 波長板と前記全反射ミラーとを経て前記コリメータレンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記コリメータ

レンズまでの距離をL2としたとき、0.55≤L2/L1≤0.75なる範囲の距離に配置されていることを特徴とする請求項22記載の光ピックアップ。

【請求項27】前記光束径変更手段は、前記透過光束の径が前記第2の波長の光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で前記対物レンズが動作するように設定した絞り部材であって、前記光分離手段と前記対物レンズとの間に前記光束変更手段を配置したことを特徴とする請求項22記載の光ピックアップ。

【請求項28】前記光束径変更手段は、前記透過光束の径が前記第2の波長の光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で前記対物レンズが動作するように設定した絞り部材であって、前記第2の光学ユニットと前記光分離手段との間に前記光束変更手段を配置したことを特徴とする請求項22記載の光ピックアップ。

【請求項29】光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、

第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、

第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第2の光検出器と、光ディスクからの反射光を前記第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、

前記第1の波長の光と前記第2の波長の光とを選択的に同一の光軸に導く光分離手段と、

前記第1の波長の光に対する透過光束の径と、前記第2の波長の光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段と、

前記第1の波長の光を拡散光から平行光に変換し、前記第2の波長の光の拡散角度を減少させるコリメータレンズと、

対物レンズとを有し、

前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸の直線に対して直角に交わるように前記第2の光源の光軸を配置し、前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸の直線と前記第2の光源の光軸との交点を含む位置に前記光分離手段を配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項30】前記第1の光源の光軸を前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸の直線に対して直角に交わるように配置し、

前記光分離手段は回動自在に支持された全反射ミラーであって、その回動中心が前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸の直線と前記第1の光源の光軸と前記第2の光源の光軸との交点に設けられ、その回動角度は前記第1の光源側に45度、前記第2の光源側に45度それぞれ回動することを特徴とする請求項29記載の光ピックアップ。

【請求項31】前記コリメータレンズの光軸と前記対物レンズの光軸とを結ぶ光軸の直線に対して鋭角に交わるよう前記第1の光源の光軸を配置し、

前記光分離手段は回動自在かつ移動可能に支持された全反射ミラーであって、その回動角度は前記第1の光源側に鋭角に回動しかつ移動し、前記第2の光源側に45度回動することを特徴とする請求項29記載の光ピックアップ。

【請求項32】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記全反射ミラーを経て前記コリメータレンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記全反射ミラーを経て前記コリメータレンズまでの距離をL2としたとき、L1>L2なる距離に配置されていることを特徴とする請求項30または請求項31記載の光ピックアップ。

【請求項33】前記第1の波長の光が600から680nmの波長で、前記第2の波長の光が800nm以下の波長であって、前記第1の光源から前記全反射ミラーを経て前記コリメータレンズまでの距離をL1とし、前記第2の光源から前記全反射ミラーを経て前記コリメータレンズまでの距離をL2としたとき、0.55≤L2/L1≤0.75なる範囲の距離に配置されていることを特徴とする請求項30または請求項31記載の光ピックアップ。

【請求項34】前記光束径変更手段は、前記透過光束の径が前記第2の波長の光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で前記対物レンズが動作するよう設定した絞り部材であって、前記光分離手段と前記対物レンズとの間に前記光束変更手段を配置したことを特徴とする請求項30または請求項31記載の光ピックアップ。

【請求項35】前記光束径変更手段は、前記透過光束の径が前記第2の波長の光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で前記対物レンズが動作するよう設定した絞り部材であって、前記第2の光学ユニットと前記光分離手段との間に前記光束変更手段を配置したことを特徴とする請求項30または請求項31記載の光ピックアップ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高密度光ディスク、コンパクトディスク等の異なる記録密度の記録媒体を記録再生するための光ピックアップに関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】従来の高密度記録光ディスク及びコンパクトディスクの記録再生時の光ピックアップについて説明する。なお、説明の便宜のため、高密度光ディスクの例にDVD(デジタルビデオディスク)を、低密度光デ

ィスクの例にCD(コンパクトディスク)を用いて説明する。図13は従来の光ピックアップの平面図とその要部断面図である。図13において、50は高密度光ディスク用光ピックアップであって、高密度光ディスク52にレーザー光53を集光するための高密度光ディスク用対物レンズ54を対物レンズ保持筒51に接着して固定する。また、対物レンズ保持筒51にはフォーカス方向とトラッキング方向に動作するためのフォーカスコイルとトラッキングコイルとからなるコイルユニット55が接着されて固定されている。他方、コイルユニット55は永久磁石に嵌合し、対物レンズ保持筒51をフォーカス方向及びトラッキング方向に駆動するための磁気回路を構成する。対物レンズ保持筒51は非磁性の導電性の線状弾性部材57で、中立位置に保持され、コイルユニット55への電力の供給が行われる。

【0003】以上のように構成された高密度光ディスク再生用光ピックアップ50の光学系を説明する。61は高密度光ディスク用光学ユニットであって、波長635から650nmのレーザー光53の発光素子と受光素子を内蔵する。レーザー光53は、コリメータレンズ62を透過し、平行光となって、多層膜コーティングされた立ち上げミラー63の表面で全反射し、高密度光ディスク用対物レンズ54によって集光され、高密度光ディスク52に光学スポットを結ぶ。

【0004】次に、高密度光ディスク52から反射したレーザー光53は前述と逆の経路で高密度光ディスク用光学ユニット61に再入射し、回折格子(図示省略)を通過して受光素子(図示省略)にて受光される。受光素子により光電変換された光学的情報を元に、フォーカス検出は公知の光学フーコー法により、またトラック検出は公知の位相差法により検出される。こうして、高密度光ディスク用対物レンズ54を高密度光ディスク52に常時焦点を合わせ、かつ情報トラックを追従するように制御している。

【0005】高密度光ディスク(DVD)52は、スピンドルモータ71によって回転駆動される。

【0006】次に低密度光ディスク(CD)について説明する。70は低密度光ディスク用光ピックアップであって、その構成及び動作は高密度光ディスク用光ピックアップ50と同様なので説明の重複を省略する。光学系について、64は低密度光ディスク用光学ユニットであって、波長780nmのレーザー光65の発光素子と受光素子を内蔵する。レーザー光65は、多層膜コーティングされた立ち上げミラー66の表面で全反射し、低密度光ディスク用対物レンズ67によって集光され、低密度光ディスク68に光学スポットを結ぶ。

【0007】次に、低密度光ディスク68から反射したレーザー光65は前述と逆の経路で低密度ディスク用光学ユニット64に再入射し、回折格子(図示省略)を通過して受光素子(図示省略)にて受光される。受光素子

により光電変換された光学的情報を元に、フォーカス検出は公知の光学フーコー法により、またトラック検出は公知の3ビーム法により検出される。こうして、低密度光ディスク用対物レンズ67を低密度光ディスク68に常時焦点を合わせ、かつ情報トラックを追従するように制御している。

【0008】このように、高密度光ディスク用光ピックアップ50及び低密度光ディスク用光ピックアップ70を独立しておのおの構成することで、コンパクトディスクを記録再生できるようになっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上に説明した従来のピックアップの構成では、高密度光ディスク用光ピックアップとコンパクトディスク再生用光ピックアップとの独立した2系統の光学系を有するため、部品点数が多く、光ピックアップ部を小型化が困難な上、消費電力やコストを削減することが困難であると言う課題を有していた。

【0010】本発明は、異なる記録密度の光ディスクを記録再生することができ、しかも小型、薄型、かつ低消費電力の光ピックアップを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は以上の課題を解決するためになされたもので、一つの対物レンズと、対物レンズを搭載する一つのアクチュエータと、高密度光ディスクの再生時に使用する発光素子と受光素子を有する第1の光学ユニットと、低密度光ディスクの再生時に使用する発光素子と受光素子を有する第2の光学ユニットと、これら第1及び第2の両光学ユニットの光軸を同一の光軸に配光する光分離手段と、第1の光学ユニットの出射光を平行光に変換するコリメータレンズと、高密度光ディスクの再生時とコンパクトディスクの再生時で対物レンズへの入射光束径を変更する絞り手段とを有する高密度光ディスクの記録再生と低密度光ディスクの記録再生を可能にする光ピックアップである。

【0012】以上の構成により、異なる記録密度の光ディスクを記録再生することができ、部品点数が少なく小型かつ低消費電力を実現した光ピックアップを提供することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1から4に記載の発明は、光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、高密度光ディスク用の第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第1の光検出器とを有する第1の光学ユニットと、低密度光ディスク用の第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する第2の光検出器とを有する第2の光学ユニットと、第1の波長の光と、第2の波長の光と同一の光軸に導く光分離手段と、対物レンズとを有することを特徴

としたものであり、光分離手段にビームスプリッタを用いて、第1の光源と第2の光源とを所定の距離に配置したものである。

【0014】本発明によれば、第1及び第2の両光学ユニットの光軸を同一の光軸に導くと共に、高密度光ディスクの記録再生と低密度光ディスクの記録再生を最小の球面収差で1個の対物レンズを共用可能にすると言う作用を有する。

【0015】本発明の請求項5から10に記載の発明は、光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、高密度光ディスク用の第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、低密度光ディスク用の第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第2の光検出器、光ディスクからの反射光を第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、第1の波長の光と、第2の波長の光と同一の光軸に導く光分離手段と、第1の波長の光に対する透過光束の径と、第2の波長の光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段と、対物レンズとを有し、第2の光源の光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ光軸に対して直角に交わるように第1の光源の光軸を配置し、第1の光源の光軸と第2の光源の光軸との交点を含む位置に光分離手段を配置したことを特徴としたものであり、光分離手段にビームスプリッタを用いて、第1の光源と第2の光源とを所定の距離に配置したものである。

【0016】本発明によれば、第1及び第2の両光学ユニットの光軸を同一の光軸に導くと共に、高密度光ディスクの再生と低密度光ディスクの再生を最小の球面収差で1個の対物レンズを共用可能にし、低密度光ディスク時の対物レンズに絞りを設けて光の径を制御すると言う作用を有する。

【0017】本発明の請求項11から14に記載の発明は、光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、高密度光ディスク用の第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、低密度光ディスク用の第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第2の光検出器、光ディスクからの反射光を第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、第1の波長の光と、第2の波長の光と同一の光軸に導く光分離手段と、第1の波長の光を拡散光から平行光に変換し、第2の波長の光を拡散光から拡散角度を減少させる

コリメータレンズと、対物レンズとを有し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ延長上に第2の光源の光軸を配置し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ光軸に対して直角に交わるように第1の光源の光軸を配置し、第1の光源の光軸と第2の光源の光軸との交点を含む位置に光分離手段を配置したことを特徴としたものであり、光分離手段に偏光ビームスプリッタを用いて、第1の光源と第2の光源とを所定の距離に配置し、第1の波長のレーザ光を拡散光から平行光に変換するコリメータレンズを用いたものである。

【0018】本発明によれば、第1及び第2の両光学ユニットの光軸を同一の光軸に導くと共に、高密度光ディスクの再生と低密度光ディスクの再生を最小の球面収差で1個の対物レンズを共用可能にし、収差補正をコリメータレンズで行うことにより対物レンズの光学特性を向上させ、フォーカシング動作による影響をなくすことができると言う作用を有する。

【0019】本発明の請求項15から21に記載の発明は、光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、高密度ディスク用の第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、低密度ディスク用の第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第2の光検出器、光ディスクからの反射光を第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、第1の波長の光と、第2の波長の光とを同一の光軸に導く光分離手段と、第1の波長の光に対する透過光束の径と、第2の波長の光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段と、第1の波長の光を拡散光から平行光に変換し、第2の波長の光を拡散光から拡散角度を減少させるコリメータレンズと、対物レンズとを有し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ延長上に第2の光源の光軸を配置し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ光軸に対して直角に交わるように第1の光源の光軸を配置し、第1の光源の光軸と第2の光源の光軸との交点を含む位置に光分離手段を配置したことを特徴としたものであり、光分離手段に偏光ビームスプリッタと1/4波長板と全反射ミラーとを用いて、第1の光源と第2の光源とを所定の距離に配置し、第1の波長のレーザ光を拡散光から平行光に変換するコリメータレンズを用いたものである。

【0020】本発明によれば、第1及び第2の両光学ユニットの光軸を同一の光軸に導くと共に、高密度光ディスクの再生と低密度光ディスクの再生を最小の球面収差で1個の対物レンズを共用可能にし、低密度光ディスク時の対物レンズに絞りを設けて光の径を制御すると共に収差補正をコリメータレンズで行うことにより対物レン

ズの光学特性を向上させ、フォーカシング動作による影響をなくすことができると言う作用を有する。

【0021】本発明の請求項22から28に記載の発明は、光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、高密度ディスク用の第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、低密度ディスク用の第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第2の光検出器、光ディスクからの反射光を第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、第1の波長の光と、第2の波長の光とを同一の光軸に導く光分離手段と、第1の波長の光に対する透過光束の径と、第2の波長の光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段と、第1の波長の光を拡散光から平行光に変換し、第2の波長の光を拡散光から拡散角度を減少させるコリメータレンズと、対物レンズとを有し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ延長上に第2の光源の光軸を配置し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ光軸に対して直角に交わるように第1の光源の光軸を配置し、第1の光源の光軸と第2の光源の光軸との交点を含む位置に光分離手段を配置したことを特徴としたものであり、光分離手段に偏光ビームスプリッタと1/4波長板と全反射ミラーとを用いて、第1の光源と第2の光源とを所定の距離に配置し、第1の波長のレーザ光を拡散光から平行光に変換するコリメータレンズを用いたものである。

【0022】本発明によれば、第1及び第2の両光学ユニットの光軸を同一の光軸に導くと共に、高密度光ディスクの再生と低密度光ディスクの再生を最小の球面収差で1個の対物レンズを共用可能にし、低密度光ディスク時の対物レンズに絞りを設けて光の径を制御すると共に収差補正をコリメータレンズで行うことにより対物レンズの光学特性を向上させ、フォーカシング動作による影響をなくすことができると言う作用を有する。

【0023】本発明の請求項29から35に記載の発明は、光ディスク記録媒体の情報を再生する光ピックアップであって、高密度ディスク用の第1の波長の光を出射する第1の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第1の光検出器と、光ディスクからの反射光を第1の光検出器に導く第1の光誘導手段とを有する第1の光学ユニットと、低密度ディスク用の第2の波長の光を出射する第2の光源と、光ディスクからの反射光を検出する受光素子で構成される第2の光検出器、光ディスクからの反射光を第2の光検出器に導く第2の光誘導手段とを有する第2の光学ユニットと、第1の波長の光と、第2の波長の光とを同一の光軸に導く光分離手段と、第1の波長の光に対する透過光束の径と、

第2の波長の光に対する透過光束の径とが異なる透過光束の径を有する光束径変更手段と、第1の波長の光を拡散光から平行光に変換し、第2の波長の光を拡散光から拡散角度を減少させるコリメータレンズと、対物レンズとを有し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ光軸の直線に対して直角に交わるように第1の光源の光軸を配置し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸とを結ぶ光軸の直線に対して直角に交わるように第2の光源の光軸を配置し、コリメータレンズの光軸と対物レンズの光軸との交点を含む位置に回転自在に全反射ミラーを配置し、第1の光源と第2の光源とを所定の距離に配置し、第1の波長のレーザ光を拡散光から平行光に変換するコリメータレンズを用いたものである。

【0024】本発明によれば、第1及び第2の両光学ユニットの光軸を同一の光軸に導くと共に、光源を分離する場合の損失を無くし、高密度光ディスクの記録再生と低密度光ディスクの記録再生を最小の球面収差で1個の対物レンズを共用可能にし、低密度光ディスク時の対物レンズに絞りを設けて光の径を制御すると共に収差補正をコリメータレンズで行うことにより対物レンズの光学特性を向上させ、フォーカシング動作による影響をなくすことができ、さらに第1の光源の光路長の配置を圧縮して小型化ができると言う作用効果を有する。

【0025】(実施の形態1) まず最初に本発明の実施の形態1について図を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施の形態1における光ピックアップの構成を示す図である。図1において、4は光学ユニットで、光学ユニット4は、高密度光ディスク用の光を出射する光源2や高密度光ディスクで反射された光を受光する受光素子3等が載置される基板部4a、それらの部材を包含するように設けられている側壁部4b及び、光の通路としての側壁部4bの開口窓である出射部4d等により形成されている。これらの基板部4aと側壁部4b等は一体で形成しても別体で形成しても良い。なお一体で形成した場合には、組立工程の簡素化を図ることができ、生産性の向上が可能になる。光学ユニット4を形成する材料としては金属、セラミック等の材料を用いることが、光源で発生する熱を良好に放出できるので好ましい。

【0026】そして金属材料の中でも、熱伝導性が高いCu, Al, Fe等の金属材料やFeNi合金やFeNiCo合金等の合金材料を用いることが好ましい。なぜならばこれらの材料は安価で放熱性が高く、かつ、高周波重畠回路等からの電磁波等のノイズを遮断する電磁シールドとしての効果も有するからである。これらの中でも特にFe, FeNi合金, FeNiCo合金は熱抵抗が小さく、放熱性が良好なので、光源2で発生する熱を効率的に外部に放出することができる。またこれらの材料は、低コストであるので、光ピックアップ装置を低価格で提供することが可能になる。

【0027】また光学ユニット4はその基板部4a及び必要に応じて側壁部4bを大きな熱容量を有するキャリッジ(図示せず)に当接させることにより、光源で発生する熱を外部に逃がしている。従ってキャリッジに接触している基板部4aの面積が大きいほど放熱性が良好になる。

【0028】さらに基板部4aには光源に電力を供給したり、受光素子3からの電気信号を演算回路(図示せず)に伝達する端子4cが設けてある。この端子4cはピンタイプのものであっても良いし、プリントタイプのものであっても良い。ここで特にピンタイプで端子4cを形成した場合について説明する。端子4cは、金属材料から構成されている基板部4aに電気的に接触しないようにしながら、基板部4aに設けられている複数の孔(図示せず)に挿入されている。この端子4cの材質としてはFeNiCo合金、FeNi合金、FeCr合金等を用いることが好ましい。基板部4aと端子4cの間の電気的な接触を断つ手段としては、孔において端子4cと基板部4aと接する部分については絶縁性の皮膜等が設けることが好ましく、更にこの部分から外気が混入してこないように密閉しておくことが好ましい。このような要求を満たすものとしてハーメチックシール等の絶縁及び密閉の双方を同時に実現するものを用いることが好ましい。ここでは特に整合封止型若しくは圧縮封止型のハーメチックシールを用いることが好ましい。なぜならばこれらの部材は極めて容易に絶縁と密閉の双方を行うことができ、さらに極めて安価であるので、端子4cの基板部4aへの取付工程を簡略化でき、さらには光ピックアップの製造コストを削減できるからである。また同時に広い温度範囲にわたって高い気密性及び絶縁性を保つことができるので、光ピックアップの信頼性を高くすることができ、かつ端子形状も比較的自由に変形することができるので、設計の自由度も大きくすることができる。

【0029】光源としては単色で、干渉性、指向性および集光性が良好なものを用いることが、適当な形状のビームスポットを比較的容易に形成でき、ノイズ等の発生を抑制できるので好ましい。このような条件を満たすものとして、固体、ガス及び半導体等の各種レーザ光を用いることが好ましい。特に半導体レーザはその大きさが非常に小さく、光ピックアップの小型化を容易に実現することができるので、光源2としては最適である。

【0030】そしてこのときの光源の発振波長は800nm以下であることが、光源から出射された光が記録媒体上に収束する際のビームスポットを容易に記録媒体に形成されているトラックのピッチ程度の大きさにすることができるので好ましい。更に光源の発振波長が650nm以下であれば、非常に高密度で情報が記録されている記録媒体をも再生することができる程度に小さなビームスポットを形成できるので、大容量の記憶手段を容易

に実現することができ、特に高密度光ディスクに対する記録再生に供される光源としては好ましい。ここではDVDを再生する光源であることを前提として、波長が600~680nm程度、この範囲でも特に630~660nmの光源を用いている。

【0031】光源を半導体レーザで構成した場合、800nm程度以下の発振波長を実現できる材料としては、AlGaInP, AlGaAs, ZnSe, GaN等があり、これらの中でも特にAlGaAsは、化合物材料の中でも結晶成長が容易であり、従って半導体レーザの製造が容易であるので、歩留まりが高く、高い生産性を実現することができるので好ましい材料である。また650nm以下の発振波長を実現できる材料としては、AlGaInP, ZnSe, GaN等がある。これらの材料を用いた半導体レーザを光源として用いることにより、記録媒体上に形成されるビームスポット径をより小さくすることができるので、さらなる記録密度の向上が可能になり、従って高密度光ディスクの再生が可能になる。

【0032】これらの中でも特にAlGaAsPは長期間にわたり安定した性能を有しているので、光源の信頼性を向上させることができるので好ましい材料である。

【0033】また光源の出力は、再生専用である場合には3~10(mW)程度であることが、再生に必要な光量を十分に確保しつつエネルギーの消費を最小限に抑制でき、更には光源から放出される熱量も抑制できるので好ましい。記録再生兼用である場合には、記録の際に記録層の状態を変化させるために大きなエネルギーを必要とするので、少なくとも20(mW)以上の出力が必要となる。但し出力が60mWを超えると光源から放出される熱を外部に逃がすことが難しくなり、光源及びその周辺部が高温になってしまい、光ピックアップ(光源)の信頼性が低下してしまうので好ましくない。

【0034】後述する図2において詳細に説明するように、光学ユニット4の出射部4dには光学部材5が接合されている。この光学部材5は、光源2から出射されて記録媒体で反射してきた光を受光素子3の所定の位置に導く働きを有している。ここでは光学部材5に形成された回折格子を用いて戻り光を誘導している。

【0035】光学部材5は、透明な板状部材で形成されており、出射光の光軸と略垂直に交わる面の少なくとも一方側に光路を分割するための回折格子5aが形成されている。ここで光学部材5は全体として平行平面板状に形成されていることが収差の発生等を防止でき、従って良好な再生信号形成若しくはフォーカス・トラッキング信号形成を行うことができるので好ましい。さらに光学部材5はその上面及び下面が透過する光の光軸に対して正確にはほぼ垂直となるように取り付けられていることが、非点収差の発生を防止でき、スポットのぼけによる再生信号の劣化を防止することができる。

【0036】また光学部材5を形成する材料としては、ガラスや樹脂などの高い光透過性を有する材料を用いることが、光量の減少を防止できるとともに光学部材5を透過した光の光学特性を劣化させないので好ましい。特にガラスは複屈折が起こらず、従って透過した光の特性を良好に保持できるので、光学部材5の材料として好ましい。更にガラスの中でもBK-7等の波長分散の小さな、即ちアベ数の大きな光学ガラスを用いることが、特に波長変動による球面収差の発生を抑制できるので好ましい。またこれらの光学ガラスの中でもBK-7は低コストであるので、光学部材5の材料としては最適である。

【0037】なお本実施の形態においては光学ユニット4の側壁部4bに設けられた出射部4dに直接光学部材5を接合していたが、光学ユニット4と光学部材5とは離間して設けても良い。離間して設けることにより、光学ユニット4の高さのばらつきが存在する場合に問題となる光源2と光学部材5との距離をより正確に調整することが可能になるので、光学部材5によって受光素子3に導かれた光の光学特性をより良好に保つことができ、正確な信号の検出が可能になる。

【0038】次に光学ユニット4と光学部材5とにより囲まれた空間の内部、即ち光源2及び受光素子3等が配置されている空間は密閉されることが好ましい。このような構成にすることにより、ゴミや水分等の不純物のパッケージ内部への進入を防止することができるので、光源2や受光素子3の性能を維持することができるとともに、出射される光の光学特性の劣化も防止することができる。さらに光学ユニット4と光学部材5とで密閉された空間にはN2ガス、乾燥空気若しくはArガス等の不活性ガスを封入しておくことが、光学ユニット4の内部に接している光学部材5等の表面に結露が生じて光学特性が悪化してしまったり、光源2や受光素子3の酸化などによる特性の劣化を防止することができるのでさらに好ましい。

【0039】なお、本実施の形態の説明のために光学ユニット4の例として、出射部4dを光学部材5で覆った例を示したが、光学部材5を光学ユニット4の内部に収納し、出射部4dをカバー部材で覆ってもよい。このような構造とすることにより、光学部材表面が結露したり、光学部材自体が吸湿して変質することを防止することができる。

【0040】次に図1において、8は光学ユニットであり、光学ユニット8は、低密度光ディスク用の光を出射する光源6や低密度光ディスクで反射された光を受光する受光素子7等が載置される基板部8a及びそれらの部材を包含するように設けられている側壁部8b等により形成されている。なお以下光学ユニット8について説明する。

【0041】光源6の発振波長は800nm以下である

ことが、光源から出射された光が記録媒体上に収束する際のビームスポットを容易に記録媒体に形成されているトラックのピッチ程度の大きさにすることができるので好ましい。特に光源6としては光源2よりも発振波長が長いものを用いることができ、例えばCDを再生する場合には780nm程度で十分な大きさのビームスポットを低密度光ディスク上に形成することができる。

【0042】光学部材9は、その構成はほぼ光学部材5と同様であるが、形成された回折格子9aに違いがあるので、回折格子9aについて説明する。

【0043】ここで高密度光ディスクと低密度光ディスクとでは信号検出方法が異なる場合が多い。従って受光素子7における受光部の配置は、受光素子3の受光部の配置とは異なっている場合が多い。従って受光素子7に光ディスクからの光を導く際に回折格子9aでフォーカスエラー信号等を形成している場合には、回折格子9aの形状は回折格子5aの構成とは異ならせて、それぞれの光ディスクに最適な信号形成を行うことが、より正確な信号形成及び動作制御を行うことができ、より信頼性の高い、誤動作の少ない光ピックアップを実現することができるので好ましい構成である。

【0044】また、特に3ビーム方法によるトラッキング制御を行う場合は、光学部材9の出射部側にビーム形成部9bなる回折格子を設ける。そしてビーム形成部9bは出射光が透過するとともにディスク反射光が回折格子9aで回折され、受光素子7へ向う光路にかかる位置に設けられる。

【0045】次に、10はビームスプリッタで、ビームスプリッタ10は、光源2及び光源6からの光の双方を光ディスク方向に導く働きを有するものである。ビームスプリッタ10としてはハーフミラーや偏光分離膜等を用いることが一般的であるが、本発明におけるさらに好ましい実施の形態としては光源2からの光（出射光軸と直交する入射光）を高い割合で反射するとともに光源6からの光（出射光軸と平行な（又は同軸の）入射光）を高い割合で透過する様な性質を有するものである。このような場合にはビームスプリッタ10での光の損失を最小限に抑制することができ、従って光の利用効率を向上させることができ。光の利用効率の向上は、光源2または光源6からの出射光量を抑制することを可能にするので、光源2及び光源6の長寿命化を図ることができ、引いてはこの光ピックアップを搭載した光ディスク装置の信頼性を向上させることができるので好ましい。

【0046】上述のような性質を有するビームスプリッタ10として、波長選択機能を有する反射手段を用いることが好ましい。この波長選択機能を持つ反射手段は、ある波長を有する光を透過するとともに別の波長の光は反射する働きを有しており、特に本実施の形態においては光源2からの光をほぼ反射し、光源6からの光をほぼ透過するようにビームスプリッタ10を構成すること

が、光源2及び光源6の光の利用効率を最も効率的に設定できる。従って光源2若しくは光源6のどちらかに大きな負荷がかかることがほとんどなくなるので、光源2及び光源6の寿命を平均化でき、ひいては光ピックアップの長寿命化を実現できるので好ましい構成である。

【0047】15は波長フィルタで、波長フィルタ15は光源2から出射された光を透過する一方光源6から出射された光は反射若しくは吸収するように形成されているもので、光源2からの光と光源6からの光の双方の光束の径を規制する絞りの役割を担うものである。

【0048】この波長フィルタ15をビームスプリッタ10と対物レンズ16との間、または光学ユニット8とビームスプリッタ10との間のいずれかの位置に配置されることが、それぞれの光源に対応するようにフィルタを複数設ける必要が生じることがなく、さらにビームが拡がってしまう前であることから波長フィルタ15の大きさを最小限に抑制することができるので、生産性向上及びコスト削減の観点から非常に好ましい構成である。その中でも、特にビームスプリッタ10に予め位置あわせを行った状態で波長フィルタ15を接合して設けることにより、光ピックアップの組立時において、位置あわせを行う部材の点数を削減することができ、光ピックアップの生産性を向上させることができるとともに光の光軸と波長フィルタの中心軸のずれを最小限に抑制することができるので最も好ましい構成である。

【0049】なお、波長フィルタ15を必須の構成要素として限定するものではなく、例えば回折格子9aや対物レンズ16を適宜設計することにより省略してもよい。この場合、光ピックアップ全体の構成は図2に示す構成要素で表わされる。

【0050】次に本発明の一実施の形態における光学ユニットの配置について説明する。本実施の形態においては、光学ユニット4と光学ユニット8とはビームスプリッタ10を起点として略90度の角度をなすように配置されており、波長フィルタ15から対物レンズ16に至る光の光軸に対して略平行な方向に光学ユニット8が配置され、波長フィルタ15から対物レンズ16に至る光の光軸に対して略垂直な方向に光学ユニット4が配置されている。

【0051】このとき、距離を補正する回折格子のような部材が入っていない場合には、光学ユニット4とビームスプリッタ10の端面間の距離は、光学ユニット8とビームスプリッタ10との端面間の距離に比べて長くなるように形成されていることが好ましい。このようにすることにより、高密度光ディスクの再生に供される光源6からの光を低密度光ディスクの再生に供される光源2からの光に比べてその対物レンズ16までの距離を長く取ることができるので、対物レンズ16へ入射する光の広がりをより大きくすることができ、高密度光ディスクの記録再生時に要求されるより大きなNAを容易に実現

することができるとともに、光源2からの光と光源6からの光に発生する収差の量をそれぞれの光においてともに減少させることができる。

【0052】更にこの様な配置とすると、光学ユニット4と光学ユニット8とを逆に配置した場合に比べて、光学ユニット8の下端面と対物レンズ16の中心間の距離Lを短く形成することができるので、光ピックアップのキャリッジを小型化することができる。従って今までキャリッジが占めていた部分にそれ以外の電子部品（例えば基板等）を配置することができるので、この光ピックアップを搭載した光ディスク装置の小型化・薄型化を図ることもできる。

【0053】次に、図2は図1の光学ユニットの配置における光路長を表す図である。図2において、光学ユニット4と対物レンズ16の間の距離（L1）及び光学ユニット8と対物レンズ16の間の距離（L2）についても、上述の理由と同様に、L1>L2とすることが好ましい。このとき、特に、

$$0.55 \leq L2/L1 \leq 0.75$$

とすることにより、光ピックアップの小型化・薄型化を図りながら、光源2及び光源6から出射された光の双方において収差の発生を抑制することができるので、記録密度の異なる複数の光ディスクに対して良好な記録若しくは再生特性を有する光ピックアップを実現することができる。

【0054】ここで、光学ユニット4と光学ユニット8に設けられている回折格子5a及び回折格子9aの形状及び受光素子3, 7の構成について図3を用いて説明する。図3は本発明の一実施の形態における回折格子の形状を示す図で、図4は本発明の一実施の形態における受光素子の構成を示す図である。

【0055】図3において、回折格子5aは光学ユニット4に対応するもので、図に示すように領域5b, 5c, 5dの三つの領域に分割されている。また回折格子9aは光学ユニット8に対応するもので、図に示すように領域9b, 9cの二つに分割されている。

【0056】また図4において、光学ユニット4の基板部4a上には受光素子3が配置されており、中心に4分割の受光部が形成され、4分割の受光部の両脇に1つずつの受光部が形成されている。そして光学ユニット8の基板部8a上には受光素子7が配置されており、5分割の受光部が形成されている。

【0057】なお、光学ユニット4の向きは回折格子5aの半円部分を完全に分割している分割線Aが高密度光ディスクの半径方向と略直交するように配置し、更に光源2の取り付け方向は出射光のファーフィールドパターの長軸方向が高密度光ディスクの半径方向と平行になるように構成されていることが好ましい。この様に配置することにより、集光された光は光ディスクのタンジェンシャル方向に平行に集光されるので、トラック間のク

ロストークが低減し、良好な再生信号を得ることができる。なお、光誘導手段の例として回折格子を例にして説明したが、回折格子に限定するものではなく、例えば、導光用光ファイバや、ラミネート光学部材を用いてもよい。

【0058】次に以上のような構成を有する光ピックアップにおける再生動作について以下それぞれ説明する。なお本実施の形態においては、低密度光ディスクとしてコンパクトディスク（以下CDと略す）を、高密度光ディスクとしてデジタルビデオディスク（以下DVDと略す）を使用している。

【0059】まず、最初にDVDの再生動作について説明する。光源2から発振波長635~650nmの波長で出射された光は、光学ユニット4の出射部4d及び回折格子5aを通過してビームスプリッタ10に入射する。そしてビームスプリッタ10で入射してきた光は、少なくとも90%以上が反射されて、その光軸を略90度折り曲げられてビームスプリッタ10から出射され、ビームスプリッタ10に隣接して設けられている波長フィルタ15に入射する。DVD用の光である光源2からの光は波長フィルタ15をほぼ95%以上透過するよう形成されている。そして波長フィルタ15を透過した光は対物レンズ16へ入射する。そして対物レンズ16の集光作用により、DVD17の記録データ層に結像される。

【0060】その後DVD17で反射された光は、再び対物レンズ16及び波長フィルタ15を透過した後、ビームスプリッタ10で反射されて、その光軸を光学ユニット4方向に折り曲げられて、回折格子5aに入射する。回折格子5aに入射した光は、3分割されている領域5b, 5c, 5dで回折されて受光素子3に形成されている受光部にそれぞれ入射する。

【0061】以下回折格子5aで回折された光と受光素子3に入射する光の関係について説明する。まず回折格子5aの領域5bで回折された光（ここでは一次回折光）は、受光素子3に形成されている受光部3aに入射する。この受光部3aは前述の通り4分割されており、領域A, B, C, Dが形成されている。次に領域5c及び領域5dに入射した光は、受光素子3の受光部3bおよび受光部3cに入射する。

【0062】以上のように入射してきた光による各種信号の形成方法について説明する。まずRF信号は受光素子3に形成されている受光部3a、受光部3bおよび受光部3cに入射してきた光が光電変換されることにより検出される電流出力を電圧信号に変換した総和により形成される。

【0063】次にフォーカス誤差信号にはここではいわゆるホログラムフーコ法を用いており、受光部3aに形成された領域A, Cの和信号と領域B, Dの和信号との差動出力により形成されており、この信号に基づいて対

物レンズ16を保持するアクチュエータをフォーカス方向に動作させる。最後にトラッキング誤差信号は受光部3bおよび3cからの電圧出力をそれぞれコンパレータでディジタル波形に変換して、それらの位相差に応じたパルスを積分回路を通してアナログ波形に変換することで形成されており、この信号に基づいて対物レンズ16を保持するアクチュエータをトラッキング方向に動作させる。

【0064】次にCDの再生動作について説明する。光源6から発振波長770～790nmの波長で出射された光は、光学ユニット8の出射部8d、ビーム形成部9b、及び回折格子9aを通過する。このときビーム形成部9bで3ビームが形成された光はビームスプリッタ10に入射する。そしてビームスプリッタ10に入射してきた光は、少なくともその90%以上がビームスプリッタ10を透過して、そのままビームスプリッタ10から出射され、ビームスプリッタ10に隣接して設けられている波長フィルタ15に入射する。CD用の光である光源6からの光については、波長フィルタ15は、その外周部分に形成された輪帯によりほぼ95%以上が反射され、輪帯が形成されていない部分ではほぼ95%以上透過するように形成されている。これにより、波長フィルタ15はCD用の光に対してはビーム整形用の絞りのような働きを行い、対物レンズ16を入射する光の径を制御する働きを有している。そして波長フィルタ15を透過した光は対物レンズ16へ入射する。そして対物レンズ16の集光作用により、CD18に結像される。

【0065】その後CD18で反射された光は、再び対物レンズ16、波長フィルタ15およびビームスプリッタ10を透過した後、回折格子9aに入射する。回折格子9aに入射した光は、2分割されている領域9b、9cで回折されて、ビーム形成部9bにかかることなく受光素子7に形成されている5分割された領域E、F、G、H、Iに入射する。

【0066】以上のように入射してきた光による各種信号の形成方法について説明する。まずRF信号は受光素子7に形成されている受光部E、F、Gに入射してきた光が光電変換されることにより検出される電流出力を電圧信号に変換した総和により形成される。次にフォーカス誤差信号にはここではいわゆるホログラムフーコ法を用いており、領域Eと領域Fとの差動出力により形成されており、この信号に基づいて対物レンズ16を保持するアクチュエータをフォーカス方向に動作させる。最後にトラッキング誤差信号はいわゆる3ビーム法を用いており、領域Hと領域Iの差動出力により形成されており、この信号に基づいて対物レンズ16を保持するアクチュエータをトラッキング方向に動作させる。

【0067】尚本実施の形態においては高密度光ディスクを再生する光源に波長650nm近傍の光を用い、低密度光ディスクを再生する光源に波長780nm近傍の

光を用いていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば低密度光ディスク用に650nmの光源を用い、高密度光ディスク用に400nmの光源を用いても良い。

【0068】(実施の形態2) 次に、第2の実施の形態について図5を用いて説明する。図5は、本発明の実施の形態2による光ピックアップ装置の構成を示す図、図6は、図5の光学ユニットの配置における光路長を表す図である。両図において、4、8はそれぞれ光学ユニットである。10はビームスプリッタ、15は波長フィルタ、及び16は対物レンズである。以上の構成要素とその配置は実施の形態1と同様であるから同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0069】本実施の形態2は実施の形態1に対してコリメータレンズ14を有する点が異なる。コリメータレンズ14は、ビームスプリッタ10の光出射面側で、波長フィルタ15と対物レンズ16との間に配置される。図6において、コリメータレンズ14と光学ユニット4の配置は、光源2の位置が空気媒体の光路長でコリメータレンズ14の焦点距離となるように設定され、光源6の位置が光源2よりも空気長でコリメータレンズ14に近くなる位置に設定する。即ち、実施の形態1における、

$$0.55 \leq L2/L1 \leq 0.75$$

の関係は、対物レンズ16をコリメータレンズ14に置き換えたとき本実施の形態2においても同様に維持される。その結果、光源2の出射光はコリメータレンズ14を透過した後平行光となり、光源6の出射光はコリメータレンズ14を透過した後発散角度が減少する。

【0070】次に、以上のような構成を有する実施の形態2の光ピックアップにおける再生動作について以下それぞれ説明する。まず、最初にDVDの再生動作について説明する。光源2から出射された光は、光学ユニット4の出射部4d及び回折格子5aを通過してビームスプリッタ10に入射する。そしてビームスプリッタ10に入射してきた光は、少なくとも90%以上が反射されて、その光軸を約90度折り曲げられてビームスプリッタ10から出射され、ビームスプリッタ10に隣接して設けられている波長フィルタ15に入射する。DVD用の光である光源2からの光は波長フィルタ15をほぼ95%以上透過するように形成されている。そして波長フィルタ15を透過した光はコリメータレンズ14により発散光から平行光に変換されて対物レンズ16へ入射する。そして対物レンズ16の集光作用により、DVD17の記録データ層に結像される。

【0071】その後DVD17で反射された光は、再び対物レンズ16、コリメータレンズ14及び波長フィルタ15を透過した後、ビームスプリッタ10で反射されて、その光軸を光学ユニット4方向に折り曲げられて、回折格子5aに入射する。回折格子5aに入射した光

は、3分割されている領域5b, 5c, 5dで回折されて受光素子3に形成されている受光部にそれぞれ入射する。その後の受光部の検出動作並びに信号再生動作は実施の形態1の場合と同様である。

【0072】次にCDの再生動作について説明する。光源6から出射された光は、光学ユニット8の出射部8d及び回折格子9aを通過する。このとき回折格子9aで3ビームが形成された光はビームスプリッタ10に入射する。そしてビームスプリッタ10に入射してきた光は、少なくともその90%以上がビームスプリッタ10を透過して、そのままビームスプリッタ10から出射され、ビームスプリッタ10に隣接して設けられている波長フィルタ15に入射する。CD用の光である光源6からの光については、波長フィルタ15は、その外周部分に形成された輪帯によりほぼ95%以上が反射され、輪帯が形成されていない部分ではほぼ95%以上透過するように形成されている。これにより、波長フィルタ15はCD用の光に対してはビーム整形用の絞りのような働きを行い、対物レンズ16に入射する光の径を制御する働きを有している。そして波長フィルタ15を透過した光はコリメータレンズ14により発散光の発散角度を減少させられて対物レンズ16へ入射する。そして対物レンズ16の集光作用により、CD18に結像される。

【0073】その後CD18で反射された光は、再び対物レンズ16、コリメータレンズ14、波長フィルタ15およびビームスプリッタ10を透過した後、回折格子9aに入射する。回折格子9aに入射した光は、2分割されている領域9b, 9cで回折されて受光素子7に形成されている5分割された領域E, F, G, H, Iに入射する。その後の受光部の検出動作並びに信号再生動作は実施の形態1の場合と同様である。

【0074】なお、本実施の形態2に説明した構成に限定するものではなく、例えば、コリメータレンズ14と波長フィルタ15との位置を入れ替えて、波長フィルタ15をコリメータレンズ14と対物レンズ16との間に光路中に配置しても良いし、波長フィルタ15を光学ユニット8とビームスプリッタ10との間に配置しても良い。また、波長フィルタ15に代えて、光学ユニット8とビームスプリッタ10との間に絞り部材(図示省略)を設け、光源6からの光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で対物レンズ16が動作するように絞り部材の絞り開口径を設けても良い。また、光学ユニット4と光学ユニット8の配置を交換してもよい。さらによくまた、回折格子9aや対物レンズ16を適宜設計することにより、波長フィルタ15や絞り部材を省略してもよい。この場合光ピックアップ全体の構成は図6に示す構成要素で表わされる。

【0075】また、本実施の形態においては高密度光ディスクを再生する光源に波長650nm近傍の光を用い、低密度光ディスクを再生する光源に波長780nm

近傍の光を用いていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば低密度光ディスク用に650nmの光源を用い、高密度光ディスク用に400nmの光源を用いても良い。

【0076】以上に説明したように、本実施の形態2によればレンズの収差補正をコリメータレンズで行うことができる。さらに、DVD用の光である光源2からの光は平行光として対物レンズに入射するので、フォーカシング動作やトラッキング動作による対物レンズの移動による光学特性への影響を抑制することができる。

【0077】(実施の形態3)次に、本発明の実施の形態3を図7を用いて説明する。図7は本発明の実施の形態3による光ピックアップ装置の構成を示す図である。図7において、4, 8はそれぞれ光学ユニットである。14はコリメータレンズ、15は波長フィルタ、及び16は対物レンズである。以上の構成要素とその配置は実施の形態1及び実施の形態2と同様であるから同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0078】本実施の形態3は実施の形態2に対して偏光ビームスプリッタ11を有する点が異なる。偏光ビームスプリッタ11は光源2のレーザー光の主成分であるS偏光成分は反射し、光源6のレーザー光の主成分であるP偏光成分を透過する。そして、光学ユニット4のレーザー出射光と光学ユニット8のレーザー出射光との交点上に偏光ビームスプリッタ11の中心を配置する。なお、偏光ビームスプリッタ11と波長フィルタ15、及び、コリメータレンズ14と光源2及び光源6との光学的配置の条件は実施の形態2及び図6に示す条件と同様である。

【0079】以上の偏光成分を構成する配置の方法として、光学ユニット4の向きは光学領域との分割線(図3における線A参照)が高密度光ディスクの半径方向(ラジアル方向)と直交(即ちタンジェンシャル方向)するように配置する。そして、光学ユニット4に搭載される半導体レーザにおいて、発振モードがTEモード(出射光のFFP(Far Field Pattern)の長軸方向と直交する振動波面、例えば本実施の形態3に使用した素子の場合波長650nm以上)の半導体レーザの場合は、その出射光の主成分のFFPの長軸方向が、偏光ビームスプリッタ11、波長フィルタ15、及びコリメータレンズ14を介して高密度光ディスクのラジアル方向と平行になるように取り付けてある。また、光学ユニット8の半導体レーザはその出射光のFFPの長軸方向が光ディスクのラジアル方向と直交するように取り付けられる。この時、光学ユニット8から射出される3ビームが光ディスクのラジアル方向と直交するように配置する。

【0080】また、光学ユニット4と光学ユニット8との形状および検出素子の構成は前述の実施の形態1と同様である。以上のように構成された実施の形態3の光ピ

ックアップにおける再生動作について、DVDの再生動作並びにCDの再生動作共に実施の形態2と同様である。

【0081】なお、本実施の形態3に説明した構成に限定するものではなく、例えば、コリメータレンズ14と波長フィルタ15との位置を入れ替えて、波長フィルタ15をコリメータレンズ14と対物レンズ16との間の光路中に配置しても良い。また、波長フィルタ15に代えて、光学ユニット8と偏光ビームスプリッタ11との間に絞り部材(図示省略)を設け、光源6からの光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で対物レンズ16が動作するように絞り部材の絞り開口径を設けても良い。さらにまた、光学ユニット4と光学ユニット8の配置を交換してもよい。以上の構成要素の変更は実施の形態1および2に説明した内容と同様である。

【0082】また、本実施の形態3においては高密度光ディスクを再生する光源に波長650nm近傍の光を用い、低密度光ディスクを再生する光源に波長780nm近傍の光を用いていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば低密度光ディスク用に650nmの光源を用い、高密度光ディスク用に400nmの光源を用いても良い。

【0083】本発明実施の形態3によれば、コリメータレンズ14を使用することによる特徴を実施の形態2と同様に備えた上、光源の偏光方向を管理することにより一般的な偏光ビームスプリッタを使用することができ、しかも、光源のP偏光成分、S偏光成分に応じて偏光ビームスプリッタの透過、反射を行うので、ハーフミラー等を利用した場合に較べ、光の利用効率を向上させることができる。従って、光源の半導体レーザは低電力で済むので、低コストの半導体レーザを使用することができ、また、半導体レーザの寿命を長寿命に使用することができる。

【0084】さらに、レーザーダイオードの素子の構造に起因する配光軸及び偏光面を光学的配置に利用することができ、高精度、低クロストークを必要とするDVDにはビームスポットの長軸方向を周方向(タンジェンシャル方向)としてクロストークを改善し、ピットの形状がDVDよりも大きなCDにはビームスポットの長軸方向を半径方向(ラジアル方向)として光学特性を改善することにより、良好な再生特性を得ることができる。

【0085】なお、光学ユニット4の半導体レーザの発振モードがTMモード(例えば、本実施の形態3に使用した素子の場合波長645nm以下)の場合にはその出射光のFFPの長軸方向が高密度光ディスクのラジアル方向と直交するように光学ユニット4に取り付けられる。

【0086】また、以上の説明は偏光ビームスプリッタ11のS偏光反射、P偏光透過を例に説明した。しかし、偏光ビームスプリッタ11がP偏光反射、S偏光透

過として機能し、それに伴って光源の偏光成分と、偏光ビームスプリッタ、波長フィルタ、及びコリメータレンズの配置を上記偏光成分に合せて逆の構成としても、全く同様に動作することは改めて説明を重ねるまでもない。

【0087】(実施の形態4)次に、本発明の実施の形態4を図8を用いて説明する。図8は本発明の実施の形態4による光ピックアップ装置の構成を示す図である。図8において、4、8はそれぞれ光学ユニットである。11は偏光ビームスプリッタ、14はコリメータレンズ、15は波長フィルタ、及び16は対物レンズである。以上の構成要素とその配置は実施の形態1及び実施の形態2と同様であるから同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0088】本実施の形態4は実施の形態3に対して1/4波長板12と全反射ミラー13とを有する点が異なる。偏光ビームスプリッタ11は光源2のレーザー光のP偏光成分を透過しS偏光成分を反射する。また、光源6のレーザー光のP偏光成分をもまた透過する。そして、光学ユニット4のレーザー出射光と光学ユニット8のレーザー出射光との交点上に偏光ビームスプリッタ11の中心を配置する。

【0089】また、図8は、1/4波長板12と全反射ミラー13とを密接した状態で説明したが、空間的に分離していてもその機能には何ら影響がない。なお、光源2、偏光ビームスプリッタ11、1/4波長板12、全反射ミラー13(偏光ビームスプリッタ11から全反射ミラー13に至る光路長の往復)、波長フィルタ15、及びコリメータレンズ14からなる光路長と、光源6、偏光ビームスプリッタ11、波長フィルタ15、及びコリメータレンズ14からなる光路長との光学的配置の条件は実施の形態2及び図6に示す条件と同様である。

【0090】また、光学ユニット4の向き、及び半導体レーザの配置に関する条件は実施の形態3と同様である。

【0091】また、光学ユニット4と光学ユニット8との形状および検出素子の構成は前述の実施の形態1と同様である。以上のように構成された実施の形態3の光ピックアップにおける再生動作について、DVDの再生動作並びにCDの再生動作共に実施の形態2と同様である。

【0092】次に、実施の形態4の動作について、図8を用いて説明する。まず、最初にDVDの再生動作について説明する。光源2から主成分がP偏光にて出射された光は、偏光ビームスプリッタ11に入射する。偏光ビームスプリッタ11はP偏光の入射光を透過させ、1/4波長板12に入射し1/4波長板を透過する過程で円偏光に変換される。1/4波長板12を出射すると直ちに全反射ミラー13で全反射し、再び1/4波長板12に入射する。1/4波長板を再び透過する過程でS偏光

且つ直線偏光に変換される。そして、偏光ビームスプリッタ11はS偏光の光を反射し、その光軸を90度折り曲げられて偏光ビームスプリッタ11から出射する。その後、実施の形態2に説明したように波長フィルタ15、コリメータレンズ14、対物レンズ16を経てDVD17の記録データ層に結像される。

【0093】DVD17で反射された光は、再び対物レンズ16、コリメータレンズ14及び波長フィルタ15を透過した後、偏光ビームスプリッタ11で反射されて、1/4波長板12、全反射ミラー13を往復する。その結果、P偏光且つ直線偏光となって偏光ビームスプリッタ11を透過し、光学ユニット4に入射する。その後の光学ユニット4の受光部の検出動作並びに信号再生動作は実施の形態1の場合と同様である。

【0094】次にCDの再生動作について説明する。光源6から主成分がP偏光にて出射された光は偏光ビームスプリッタ11に入射する。偏光ビームスプリッタ11はP偏光の入射光を透過させ、実施の形態2に説明したように波長フィルタ15、コリメータレンズ14、対物レンズ16を経てCD18の記録データ層に結像される。

【0095】CD18で反射された光は、再び対物レンズ16、コリメータレンズ14、波長フィルタ15および偏光ビームスプリッタ11を透過する。その後の受光部の検出動作並びに信号再生動作は実施の形態1の場合と同様である。

【0096】なお、本実施の形態4では偏光ビームスプリッタ11を用いた例を使用して説明したが、光の損失を許容することができれば偏光ビームスプリッタ11に代えてハーフミラーを用いてもよい。

【0097】なお、本実施の形態4に説明した構成に限定するものではなく、例えば、コリメータレンズ14と波長フィルタ15との位置を入れ替えて、波長フィルタ15をコリメータレンズ14と対物レンズ16との間に配置しても良い。また、波長フィルタ15に代えて、光学ユニット8と偏光ビームスプリッタ11との間に絞り部材(図示省略)を設け、光源6からの光に対して開口数(NA)0.4から0.6の範囲で対物レンズ16が動作するように絞り部材の絞り開口径を設けても良い。さらにまた、光学ユニット4と光学ユニット8の配置を交換してもよい。以上の構成要素の変更は実施の形態1および2に説明した内容と同様である。

【0098】また、本実施の形態においては高密度光ディスクを再生する光源に波長650nm近傍の光を用い、低密度光ディスクを再生する光源に波長780nm近傍の光を用いていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば低密度光ディスク用に650nmの光源を用い、高密度光ディスク用に400nmの光源を用いても良い。

【0099】また、以上の説明は偏光ビームスプリッタ

11のS偏光反射、P偏光透過を例に説明した。しかし、偏光ビームスプリッタ11がP偏光反射、S偏光透過として機能し、それに伴って光源の偏光成分と、偏光ビームスプリッタ、波長フィルタ、及びコリメータレンズ、1/4波長板、全反射ミラーの配置を上記偏光成分に合せて逆の構成としても、全く同様に動作することは改めて説明を重ねるまでもない。

【0100】本発明の実施の形態4によれば、コリメータレンズ14を使用することによる特徴を実施の形態2と同様に備え、一般的な偏光ビームスプリッタを使用することにより、光の利用効率を向上させる特徴を実施の形態3と同様に有する。

【0101】さらに本発明の実施の形態4によれば、図6と図7を比較すると明らかのように、光学ユニット4と偏光ビームスプリッタ11とを離隔することによる光路長を偏光ビームスプリッタ11と全反射ミラー13とを往復する光路長に置換することができる。その結果、光学ユニット4を偏光ビームスプリッタ11に十分に近接して配置することができるようになるので、本実施の形態4を用いた光ピックアップモジュールはその半径方向の外形をより小さくすることができる。

【0102】(実施の形態5) 次に、本発明の実施の形態5を図9から図10を用いて説明する。図9は本発明の実施の形態5における光ピックアップのDVD動作時の平面図、及び図10は本発明の実施の形態5における光ピックアップのCD動作時の平面図である。

【0103】図9及び図10において、2、6は光源、4、8は光学ユニット、14はコリメータレンズ、15は波長フィルタ、及び16は対物レンズである。これらの構成要素は実施の形態1から4に記載した構成要素と同一であり、同一の符号を付して説明の重複を省略する。

【0104】コリメータレンズの光軸を中心、光学ユニット4と光学ユニット8とが互いに対向するように配置されている。また、コリメータレンズ14と光源2及び光源6との光路長の関係についても実施の形態2及び図6に説明した関係が全く同様に成立するように配置されている。

【0105】19は多層膜コーティングされた全反射ミラーであって、回動手段(図示省略)によって回動自在に支持されている。回動手段の回転中心は、光源2の光軸と、光源4の光軸と、コリメータレンズ14の光軸とのなす交点を通り、全反射ミラー19の反射面の中心が前述の交点上をそれぞれ光源2側に45度、光源6側に45度回動するように設定されている。回動手段の構成要素は、ロータリーソレノイドやステッピングモータあるいはリンク機構を用いて90度の回動機構が構成される。しかしながら、上述の回動機構は何れも公知技術の機構により実現することができるので、その詳細内容を省略する。

【0106】次に、実施の形態5の動作について、図9を用いて説明する。まず、最初にDVDの再生動作について説明する。全反射ミラー19はDVDの動作に従って、予め光学ユニット4側に45度回動されている。光源2から出射された光は、全反射ミラー19に入射する。多層膜コーティングされた全反射ミラー19は光を全反射し、その光軸を90度折り曲げてコリメータレンズ14に入射する。

【0107】その後、実施の形態2に説明したようにコリメータレンズ14、波長フィルタ15、対物レンズ16を経てDVD17の記録データ層に結像される。

【0108】DVD17で反射された光は、再び対物レンズ16、波長フィルタ15、及びコリメータレンズ14を透過した後、全反射ミラー19で反射されて、光学ユニット4に入射する。その後の光学ユニット4の受光部の検出動作並びに信号再生動作は実施の形態1の場合と同様である。

【0109】次にCDの再生動作について、図10を用いて説明する。全反射ミラー19はCDの動作に従って、予め光学ユニット8側に45度回動されている。光源6から出射された光は全反射ミラー19に入射する。多層膜コーティングされた全反射ミラー19は光を全反射し、その光軸を90度折り曲げてコリメータレンズ14に入射する。その後、実施の形態2に説明したようにコリメータレンズ14、波長フィルタ15、対物レンズ16を経てCD18の記録データ層に結像される。

【0110】CD18で反射された光は、再び対物レンズ16、波長フィルタ15、及びコリメータレンズ14を透過した後、全反射ミラー19で反射されて、光学ユニット8に入射する。その後の光学ユニット8の受光部の検出動作並びに信号再生動作は実施の形態1の場合と同様である。

【0111】以上のように、本発明の実施の形態5によれば、全反射ミラー19を90度回動させることにより光学系を切り換えることができ、しかも全反射ミラー19を使用するので切り換えに伴う光の損失を生じることがない。従って、光の利用効率を向上させることができるので、光源の半導体レーザは低電力で済み、かつ、低コストの半導体レーザを使用することができ、また、半導体レーザの寿命を長寿命に使用することができる。

【0112】さらに、光学ユニット4と光学ユニット8とを対向させて配置させたので、光学ユニット8をスピンドルモータ用の余剰空間に配置することができ、空間利用を高めることができると共に、光ディスクの半径と直角方向のキャリッジの外形を小さくして、より小型の光ディスクドライブ装置を実現することができる。

【0113】なお、本実施の形態では、全反射ミラー19が回動手段により90度に回動するものとして説明したが、以上の動作条件に限定するものではない。例えば回動角度は絶対でも絶対でもなく、回動手段も回運動に

限らず円運動と平行移動とを組み合わせても良い。この様な回動手段の例として以下に図11から図12を用いて説明する。

【0114】図11は本実施の形態5の他の回動手段によるDVD動作時の平面図、及び図12は本実施の形態5の他の回動手段によるCD動作時の平面図である。図11及び図12において、2、6は光源、4、8は光学ユニット、14はコリメータレンズ、15は波長フィルタ、及び16は対物レンズである。図11及び図12において、特に図9及び図10に比較して、光学ユニット4はコリメータレンズ14の光軸に対して鋭角に傾斜し、しかも、光学ユニット4をコリメータレンズ14の光軸により近接して配置されている。そして、光学ユニット4に対応する全反射ミラー19は図9及び図10に比較して、コリメータレンズ14から離れた位置で45度よりも少ない角度に回動して配置される（この位置をDVD位置と略称する）。

【0115】また、光学ユニット8は図10と同じ位置に配置され、光学ユニット8に対応する全反射ミラー19は図10と同様に、コリメータレンズ14に近接した位置で45度に回動して配置される（この位置をCD位置と略称する）。つまり、全反射ミラー19は、DVD位置とCD位置との間で、90度よりも小さい角度に回動しつつコリメータレンズと近接した位置と離れた位置とを往復移動する。従って、コリメータレンズ14と光源2及び光源6との光路長の関係についてもまた、実施の形態2及び図6に説明した関係が全く同様に成立するように配置されている。そして、全反射ミラー19をこの様な動作をさせるための回動手段もまた前述のようにリンク機構等の公知技術を用いて回動手段を構成することができるので、その詳細な内容を省略する。

【0116】なお、これらの構成要素は前述の実施の形態5に記載した構成要素と同一であり、同一の符号を付して説明の重複を省略する。

【0117】以上のように構成された他の回動手段による動作を説明する。まず、DVD動作時について図11に基づいて説明する。全反射ミラー19はDVDの動作に従って、予め光学ユニット4側に鋭角に回動されて移動している（DVD位置）。光源2から出射された光は、全反射ミラー19に入射する。多層膜コーティングされた全反射ミラー19は光を全反射し、その光軸を90度折り曲げてコリメータレンズ14に入射する。その後、実施の形態2に説明したようにコリメータレンズ14、波長フィルタ15、対物レンズ16を経てDVD17の記録データ層に結像される。

【0118】DVD17で反射された光は、再び対物レンズ16、波長フィルタ15、及びコリメータレンズ14を透過した後、全反射ミラー19で反射されて、光学ユニット4に入射する。その後の光学ユニット4の受光部の検出動作並びに信号再生動作は実施の形態1の場合

と同様である。

【0119】次にCDの再生動作について、図12を用いて説明する。全反射ミラー19はCD18の動作に従って、予め光学ユニット8側に45度回動され移動している(CD位置)。光源6から出射された光は全反射ミラー19に入射する。多層膜コーティングされた全反射ミラー19は光を全反射し、その光軸を90度折り曲げてコリメータレンズ14に入射する。その後、実施の形態2に説明したようにコリメータレンズ14、波長フィルタ15、対物レンズ16を経てCD18の記録データ層に結像される。

【0120】CD18で反射された光は、再び対物レンズ16、波長フィルタ15、及びコリメータレンズ14を透過した後、全反射ミラー19で反射されて、光学ユニット8に入射する。その後の光学ユニット8の受光部の検出動作並びに信号再生動作は実施の形態1の場合と同様である。

【0121】以上のように、本実施の形態の他の回動手段によれば前述の実施の形態5と同様に、全反射ミラー19を使用するので切り換えて伴う光の損失を生じることがない。従って、光の利用効率を向上させることができ、低電力で、かつ低コストの半導体レーザを使用することができる。また、半導体レーザの寿命を長寿命に使用することができる。

【0122】さらに、光学ユニット8をコリメータレンズ14の光軸と直角に配置させたので、光学ユニット8をスピンドルモータ用の余剰空間に配置することができ、空間利用を高めることができる。また、光学ユニット4をコリメータ14に近接し傾斜させて配置したので、前述と同様に光ディスクの半径と直角方向のキャリッジの外形を小さくすることができ、さらに実施の形態4と同様に半径方向の外形をより小さくすることができ、より小型の光ディスクドライブ装置を実現することができる。

【0123】なお、波長フィルタ15、コリメータレンズ14の配置の変更については、前述の実施の形態1および2に説明した内容と同様であるから、説明の重複を省略する。

#### 【0124】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、2つの光学ユニットと一つの光学系とを有し、2つの光学ユニットは1つの光学系を共用するので、異なる記録密度の光ディスクを記録再生することができ、しかも小型、薄型、かつ低消費電力の光ピックアップを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による光ピックアップ装置の構成を示す図

【図2】図1の光学ユニットの配置における光路長を表す図

【図3】本発明の一実施の形態における回折格子の形状を示す図

【図4】本発明の一実施の形態における受光素子の構成を示す図

【図5】本発明の実施の形態2による光ピックアップ装置の構成を示す図

【図6】図5の光学ユニットの配置における光路長を表す図

【図7】本発明の実施の形態3による光ピックアップ装置の構成を示す図

【図8】本発明の実施の形態4による光ピックアップ装置の構成を示す図

【図9】本発明の実施の形態5における光ピックアップのDVD動作時の平面図

【図10】本発明の実施の形態5における光ピックアップのCD動作時の平面図

【図11】本実施の形態5の他の回動手段によるDVD動作時の平面図

【図12】本実施の形態5の他の回動手段によるCD動作時の平面図

【図13】従来の光ピックアップの平面図とその要部断面図

#### 【符号の説明】

2、6 光源

3、7 受光素子

4、8 光学ユニット

4a、8a 基板部

4b、8b 側壁部

4c、8c 端子

4d、8d 出射部

5、9 光学部材

5a、9a 回折格子

9b ビーム形成部

10 ビームスプリッタ

11 偏光ビームスプリッタ

12 1/4波長板

13、19 全反射ミラー

14、62 コリメータレンズ

15 波長フィルタ

16 対物レンズ

17、52 高密度光ディスク(DVD)

18 低密度光ディスク(CD)

50 高密度光ディスク用光ピックアップ

51 対物レンズ保持筒

53、65 レーザー光

54 高密度光ディスク用対物レンズ

55 コイルユニット

57 線状弾性部材

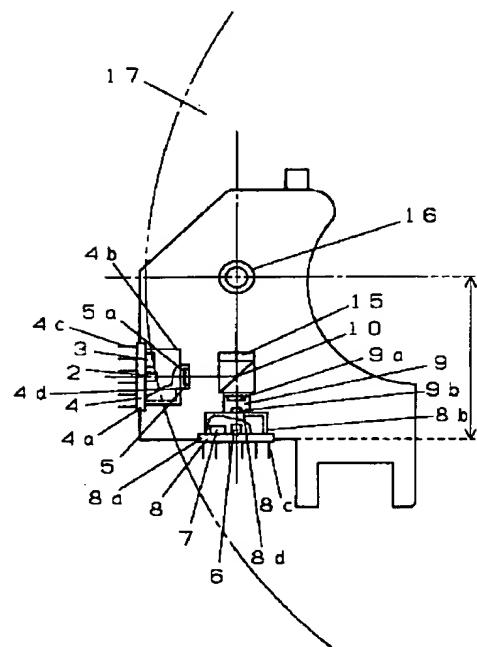
61 高密度光ディスク用光学ユニット

63、66 立ち上げミラー

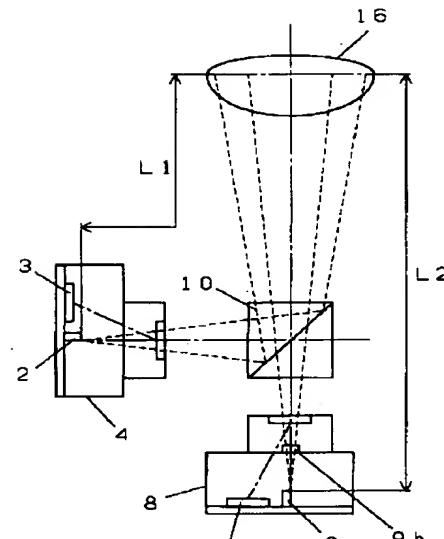
64 低密度光ディスク用光学ユニット  
 67 低密度光ディスク用対物レンズ  
 68 低密度光ディスク

70 低密度光ディスク用光ピックアップ  
 71 スピンドルモータ

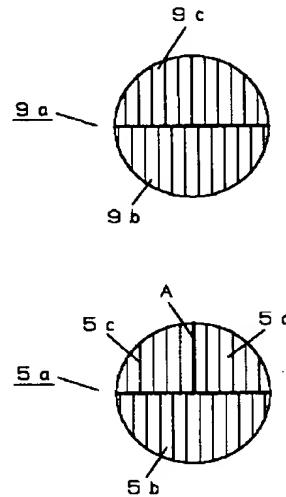
【図1】



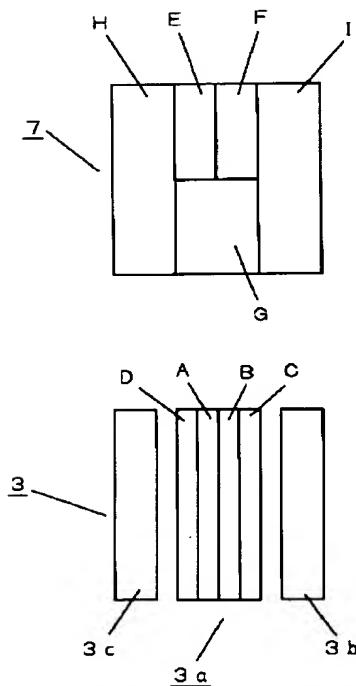
【図2】



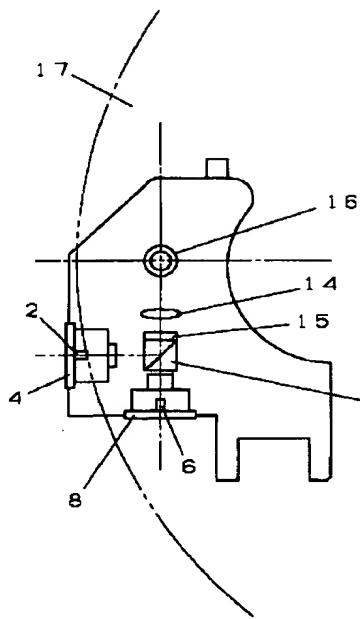
【図3】



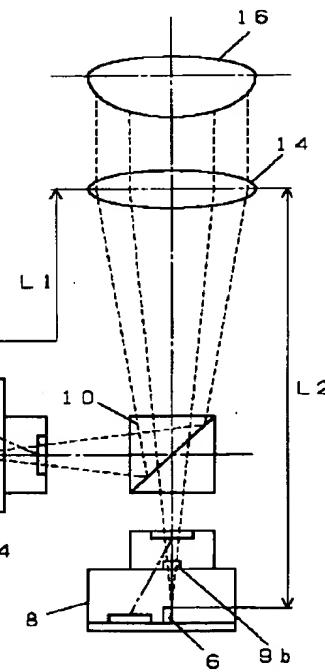
【図4】



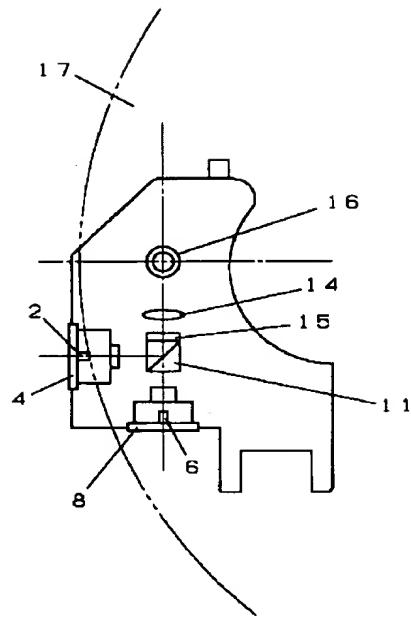
【図5】



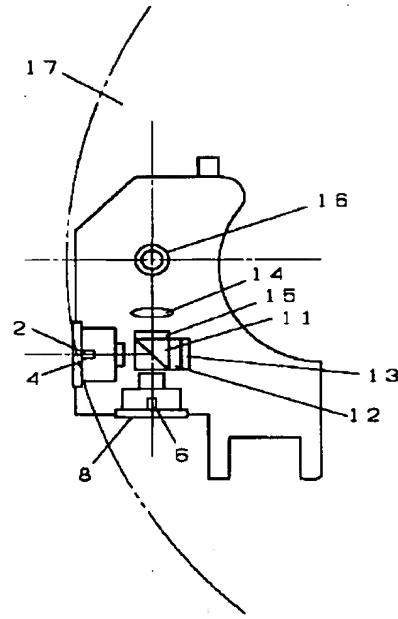
【図6】



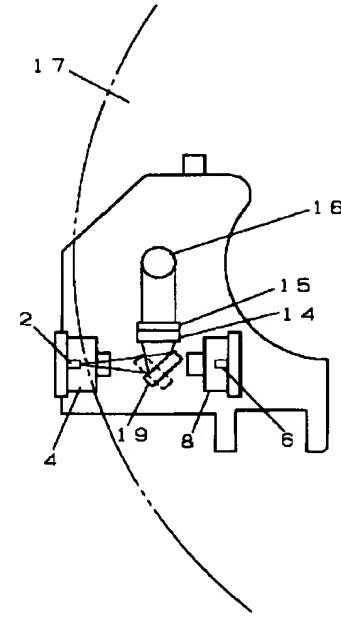
【図7】



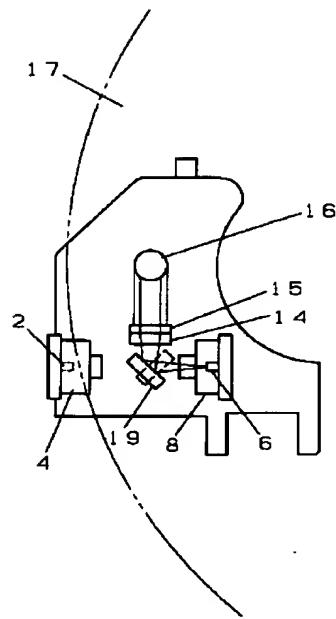
【図8】



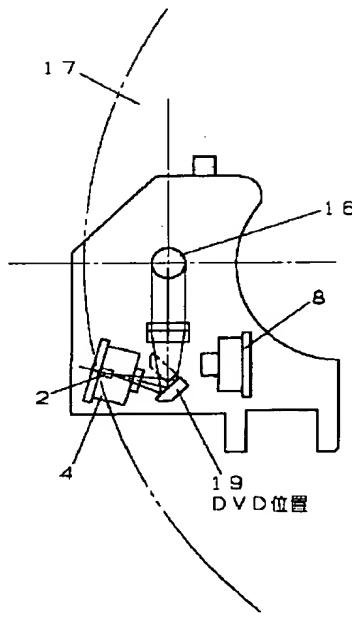
【図9】



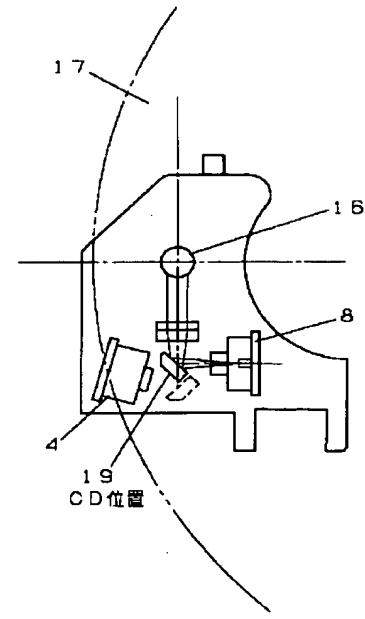
【図10】



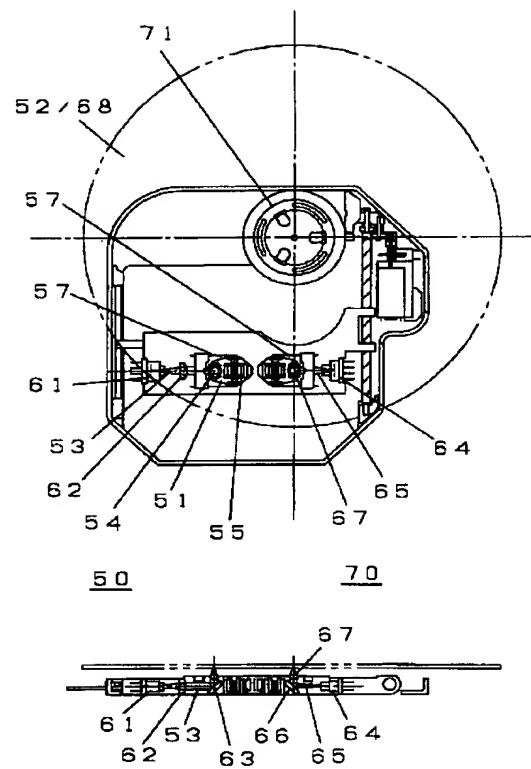
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 古川 文信  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内